

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 17 May 2001 (17.05.01)	
International application No. PCT/DE00/02445	Applicant's or agent's file reference P 1005154 WO
International filing date (day/month/year) 25 July 2000 (25.07.00)	Priority date (day/month/year) 27 July 1999 (27.07.99)
Applicant GEBLER, Claude et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 15 February 2001 (15.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. Forax Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/048,099

T4

Applicant's or agent's file reference P 1005154 WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02445	International filing date (day/month/year) 25 July 2000 (25.07.00)	Priority date (day/month/year) 27 July 1999 (27.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B01D 46/24		
Applicant MAHLE FILTERSYSTEME GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 10 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability, citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED  
JUN 27 2002  
TECHNOLOGY CENTER 1700

Date of submission of the demand 15 February 2001 (15.02.01)	Date of completion of this report 09 August 2001 (09.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02445

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description. pages 4.5.7-11 . as originally filed.  
 pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand.  
 pages 1-3.3a-3b.6 . filed with the letter of 13 February 2001 (13.02.2001) .  
 pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .
- ☐ the claims. Nos. \_\_\_\_\_ . as originally filed.  
 Nos. \_\_\_\_\_ . as amended under Article 19.  
 Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the demand.  
 Nos. 1-10 . filed with the letter of 13 February 2001 (13.02.2001) .  
 Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .
- ☐ the drawings. sheets/fig 1/2.2/2 . as originally filed.  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the demand.  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .  
 sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description. pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims. Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02445

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following documents:

D1: DE-U-88 05 049

D2: WO-A-97/41939

D3: GB-A-1 499 922

D4: FR-A-1 186 929.

All four documents are mentioned in the amended description.

#### 2. Novelty

The subject matter of Claim 1 concerns a filter element of the type known from document DE-U-88 05 049 (D1), which forms the closest prior art. The features known, in combination, from D1 form the preamble of Claim 1. The claimed subject matter differs from the filter element of D1 by the features of the characterising part and is therefore novel over the available prior art (PCT Article 33(2)).

#### 3. Inventive step

The object of the subject matter of Claim 1 is that

of designing a more stable embodiment of a filter element of the type disclosed in D1 (see page 3a, paragraph 1). This is achieved by inserting an inner frame into the filter element which radially supports the filter element from inside and axially supports the end disks. This increases the stability of the filter element against radial pressure differences and reduces axial strain.

D2 describes the use of an inner frame but that frame ensures only the radial support of the filter element (page 5, paragraph 2). It does not axially support the end disks (see, in particular, Figures 1 and 2). D3 and D4 also fail to describe an inner frame having the features of Claim 1. The subject matter of Claim 1 is therefore not suggested by the cited prior art and is inventive (PCT Article 33(3)).

3. Industrial applicability

The possibilities of industrial use are clear from the description. PCT Article 33(1) and (3) is complied with.

4. Dependent Claims 2-10 derive their novelty, inventive step and industrial applicability from the claims to which they refer.

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The expression "filter element of a fluid filter" (Claim 1) makes the subject matter of Claim 1 unclear (PCT Article 6) because it is not clear whether the fluid filter is part of the claimed subject matter or not. The wording "filter element for a fluid filter" would make it clear that the claimed subject matter concerns only a filter element but that the filter element is suitable for a fluid filter.

Claim 8 defines structural features of the filter housing. It is not clear whether the claimed subject matter includes the housing or not (PCT Article 6).

2. The expression "at least" in Claim 7 makes it unclear which claim is referred to (PCT Article 6).
3. The feature in Claim 9 that "both axial ends of the filter element are fitted with one of these end disks" leads to a lack of clarity with regard to the characterising part of Claim 1. This expression implies that an end disk is arranged on both ends. However, this is put into question by Claim 9.

5. T.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT PCT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 100 5154 WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02445	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 27/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B01D46/24		
Anmelder MAHLE FILTERSYSTEME GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 10 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  15/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  09.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Haderlein, A  Tel. Nr. +49 89 2399 2095  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

4,5,7-11                      ursprüngliche Fassung

1-3,3a-3b,6                eingegangen am                      15/02/2001    mit Schreiben vom                      13/02/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

1-10                          eingegangen am                      15/02/2001    mit Schreiben vom                      13/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02445

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

**A. Zu Punkt V (Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung)**

A.1 Es wird auf folgende Dokumente verwiesen:

D1: DE 88 05 049 U  
D2: WO 97 41939 A  
D3: GB-A-1 499 922  
D4: FR-A-1 186 929

Alle vier Dokumente werden in den geänderten Beschreibungsunterlagen erwähnt.

**A.2 Neuheit**

Der Gegenstand von Anspruch 1 betrifft einen Filterkörper wie er aus dem Dokument D1: DE 88 05 049 U, das den nächst kommenden Stand der Technik bildet, bekannt ist. Die aus D1 in Kombination bekannten Merkmale bilden den Oberbegriff von Anspruch 1. Der Gegenstand des Anspruchs unterscheidet sich vom Filterkörper gemäß D1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils und ist somit neu gegenüber dem zur Verfügung stehenden Stand der Technik (Art. 33(2) PCT).

**A.3 Erfinderische Tätigkeit**

Aufgabe des Gegenstandes von Anspruch 1 ist es, für einen Filterkörper gemäß D1 eine stabilere Ausführungsform auszubilden (s. S 3a, 1. Abs.). Dies wird dadurch erreicht, dass eine Innenzarge in das Filterelement eingesetzt wird, die einerseits das Filterelement radial innen abstützt und an der sich andererseits die Endscheiben axial abstützen. Dadurch wird eine erhöhte Stabilität des Filterelements gegenüber radialen Druckdifferenzen erreicht und seine axiale Belastung verringert.

Aus dem Dokument D2 ist die Verwendung einer Innenzarge bekannt, die jedoch ausschließlich die radiale Stützung des Filterelements gewährleistet (s. S.5, 2. Abs.). Ein axiales Abstützen der Endscheiben ist nicht vorgesehen (s.

insbesondere Fig. 1 u. 2). Eine Innenzarge mit den Merkmalen von Anspruch 1 ist auch nicht aus den Dokumenten D3 und D4 bekannt. Der Gegenstand von Anspruch 1 wird somit vom zitierten Stand der Technik nicht nahegelegt und ist erfinderisch (Art. 33(3) PCT).

**A.3 Gewerbliche Anwendbarkeit**

Die Möglichkeiten der gewerblichen Anwendbarkeit gehen klar aus der Beschreibung hervor. Art. 33(1)(3) ist erfüllt.

A.4 Die abhängigen Ansprüche 2-10 leiten Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit von den Ansprüchen, auf die sie sich beziehen ab.

**B. Zu Punkt VIII (Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung)**

B.1 Der Ausdruck "Filterkörper eines Fluidfilters" (Anspruch 1) macht den Gegenstand von Anspruch 1 unklar (Art. 6 PCT), da nicht klar ist, ob der Fluidfilter Teil des beanspruchten Gegenstandes ist oder nicht. Die Formulierung "Filterkörper für einen Fluidfilter" würde klar machen, dass der beanspruchte Gegenstand nur einen Filterkörper betrifft, dieser aber für einen Fluidfilter geeignet ist.

Anspruch 8 definiert strukturelle Merkmale des Filtergehäuses. Es ist nicht klar, ob der beanspruchte Gegenstand das Gehäuse umfasst oder nicht (Art. 6 PCT).

B.2 Der Ausdruck "zumindest" in Anspruch 7 macht die Abhängigkeit dieses Anspruchs unklar (Art. 6 PCT).

B.3 Das Merkmal in Anspruch 9, dass "beide axiale Enden des Filterelements mit einer dieser Endscheiben ausgestattet ist", führt zu Unklarheit bezüglich des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1. Dieser impliziert, dass an beiden Enden eine Endscheibe angebracht ist. Durch Anspruch 9 wird dies jedoch in Frage gestellt (Art. 6 PCT).

### Ansprüche

1. Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere eines Luftfilters,

**mit folgenden Merkmalen:**

- der Filterkörper (1) weist ein rohrzylindrisches Filterelement (2) aus Filtermaterial auf,
- wenigstens an einem axialen Ende des Filterelements (2) ist eine Endscheibe (3) angebracht,
- die Endscheibe (3) weist eine radial wirkende Dichtung (9) auf, die bei in ein Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper (1) an einer kreiszylindrischen Dichtfläche (10) radial zur Anlage kommt, die bezüglich des Filterkörpers (1) coaxial angeordnet ist,
- die Endscheibe (3) weist Abstützmittel (6, 15) auf, die sich bezüglich des Filterelements (2) auf der axial außenliegenden Seite der Endscheibe (3) ringförmig erstrecken,
- die Abstützmittel (6, 15) sind axial federelastisch ausgebildet und stützen sich bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper (1) an einer am Filtergehäuse ausgebildeten und sich parallel zur Endscheibe (3) erstreckenden Stützkontur (11) ab, wodurch der Filterkörper (1) im Filtergehäuse axial positioniert ist,
- die Abstützmittel weisen eine bezüglich des Filterelements (2) axial nach außen von der Endscheibe (3) abstehenden Ringkragen (6) auf, der in einem axialen Abschnitt (15) axial federelastisch ausgebildet ist,
- bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper (1) stützt sich der federelastische Abschnitt (15) axial an der Stützkontur (11) ab,

- Ringkragen (6) und Endscheibe (3) sind als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Filterkörper (1) eine Innenzarge (13) aufweist, welche das Filterelement (2) radial und die Endscheiben (3) axial abstützt.

2. Filterkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

daß Ringkragen (6), Endscheibe (3) und Dichtung (9) als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet sind.

3. Filterkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Dichtung (9) am Ringkragen (6) ausgebildet ist.

4. Filterkörper nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,

das Dichtung (9) und Ringkragen (6) derart zusammenwirken, daß eine zunehmende axiale Verformung des Ringkragens (6) eine zunehmende radiale Verstellung der Dichtung (9) in Richtung deren radialer Dichtwirkung bewirkt.

5. Filterkörper nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Ringkragen (6) und Dichtung (9) umfassende Einheit aus wenigstens zwei axialen Abschnitten (7, 8) besteht, die über einen Verbindungsabschnitt (9) miteinander verbunden sind, wobei der Verbindungsabschnitt eine radial nach innen wirkende ringförmige Dichtlippe (9) bildet, wobei sich der axial weiter außen angeordnete Axialabschnitt (7) an der

Stützkontur (11) abstützt, wobei der axial weiter außen angeordnete Axialabschnitt (7) ausgehend von der Dichtlippe (9) von der Dichtfläche (10) weggeneigt ist, während der axial weiter innen angeordnete Axialabschnitt (8) ausgehend von der Dichtlippe (9) zur Dichtfläche (10) hingeneigt verläuft.

6. Filterkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Ringkragen (6) im Längsmittelschnitt ein wellenförmiges oder zick-zack-förmiges Profil aufweist.

7. Filterkörper zumindest nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß eine im Profil gemessene Materialstärke der Dichtung (9) und Ringkragen (6) umfassenden Einheit mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe (3) in dem der Endscheibe (3) zugewandten Axialabschnitt (8) bis zum Verbindungsabschnitt (9) abnimmt und in dem der Endscheibe (3) abgewandten axialen Abschnitt (7) im wesentlichen konstant ist.

8. Filterkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Dichtfläche (10) durch einen zylindrischen Außenmantel eines Stutzens (22) gebildet ist, der sich im Filtergehäuse coaxial zum Filterkörper (1) erstreckt, und daß die Endscheibe (3) eine zentrische Öffnung (4) aufweist, an deren Innenrand (5) der Ringkragen (6) ausgebildet ist.

9. Filterkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß beide axialen Enden des Filterelementes (2) mit einer dieser Endscheiben (3) ausgestattet sind, wodurch der in das Filtergehäuse eingesetzte Filterkörper (1) im Filtergehäuse axial zentriert ist.

10. Filterkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Einheit aus Endscheibe (3) und Ringkragen (6) TEE verwendet wird.

\* \* \* \* \*

## Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere Luftfilters

Die Erfindung betrifft einen Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere eines Luftfilters, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1. Fluidfilter werden z.B. bei Kraftfahrzeugen als Luftfilter oder Ölfilter oder Kraftstofffilter eingesetzt.

Aus der DE 88 05 049 U ist ein Filterkörper der eingangs genannten Art bekannt, der ein Filterelement aufweist, das aus einem rohrzylindrisch gefaltetem Filtermaterial besteht. Aufgrund dieser Faltung oder Plissierung wird ein derartiges rohrzylindrisches Filterelement auch als Sternfilter bezeichnet. Üblicherweise ist an beiden axialen Enden dieses Filterelements jeweils eine Endscheibe angebracht, die eine radialwirkende Dichtung aufweist. Diese Dichtung kommt bei in ein Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an einer kreiszylindrische Dichtfläche radial zur Anlage. Diese Dichtfläche ist in der Regel an einem bezüglich des Filterkörpers koaxial angeordneten Stutzen des Filtergehäuses ausgebildet, auf den der Filterkörper aufgesteckt ist bzw. der in den Filterkörper eingesteckt ist, wenn wenigstens eine der Endscheiben als zentrisch offene Endscheibe ausgebildet ist.

Da die Dichtungen des Filterkörpers radial wirken, besteht für den Filterkörper grundsätzlich die Möglichkeit einer axialen Verstellung innerhalb des Filtergehäuses. Diese axiale Verstellbarkeit ist beispielsweise zum Ausgleich von toleranzbedingten Maßabweichungen zwischen Filtergehäuse und Filterkörper erforderlich. Aufgrund der axialen Verstellbar-



keit sind grundsätzlich auch Relativbewegungen zwischen Filterkörper und Filtergehäuse möglich, die jedoch unerwünscht sind, da dadurch die Dichtungswirkung der Dichtungen beeinträchtigt werden kann und da diese Relativbewegungen außerdem zu einer störenden Geräuschentwicklung beim Betrieb eines damit ausgestatteten Fahrzeuges führen können.

Um derartige Relativbewegungen zwischen Filterkörper und Filtergehäuse zu verhindern, werden Abstützmittel verwendet, die bezüglich des Filterelements auf der axialen Außenseite der Endscheibe angebracht sind und sich dort ringförmig erstrecken. Diese Abstützmittel sind axial federelastisch ausgebildet und stützen sich bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an einer Stützkontur ab, die am Filtergehäuse ausgebildet ist und sich parallel zur Endscheibe erstreckt. Durch diese Abstützung erfolgt eine axiale Positionierung des Filterkörpers im Filtergehäuse, die Relativbewegungen zwischen Filterkörper und Filtergehäuse unterdrückt. Derartige Abstützmittel können beispielsweise durch einen an der Endscheibe angebrachten Schaumstoffring ausgebildet sein.

Die Herstellung eines derartigen Filterkörpers ist jedoch relativ aufwendig, da in einem ersten Herstellungsschritt auf der einen Seite der Endscheibe das Filterelement durch eine spezielle Verbindungstechnik, z.B. durch Einplastifizieren mittels Ultraschall oder Heizspiegelerweichung, befestigt wird und in einem zweiten Herstellungsschritt auf der anderen Seite der Endscheibe die Abstützmittel durch eine entsprechende Verbindungstechnik befestigt werden müssen. Darüber hinaus kann noch ein zusätzlicher Herstellungsschritt erforderlich sein, um die Dichtung mit einer geeig-

neten Verbindungstechnik an der Endscheibe zu befestigen. Eine Vereinfachung ergibt sich, wenn die Abstützmittel in Form eines Ringkragens bereits bei der Ausbildung der Endscheibe in diese integriert werden, so daß ein Verbindungsverfahren zur Befestigung der Abstützmittel eingespart werden kann. Da es sich bei Filterkörpern regelmäßig um Großserienprodukte handelt, bedeutet die Einsparung eines Herstellungsschrittes einen beachtlichen wirtschaftlichen Vorteil.

Die WO 97/41939 zeigt einen Filterkörper, dessen Filterelement an einem axialen Ende mit einer offenen Endscheibe ausgestattet ist. Diese Endscheibe besitzt an ihrem radialen Innenrand einen axialen Ringkragen, der eine radial wirkende Dichtung bildet. Zwischen Ringkragen und Filterelement kann ein Ringkörper eingesetzt sein, der als radiale Unterstützung des Ringkragens dient.

Die GB 1 499 922 zeigt einen Filterkörper, dessen Filterelement an seinen axialen Enden mit Endscheiben ausgestattet ist. An die Endscheiben sind mehrere Dichtlippen angeformt.

Die FR 1 186 929 A zeigt ein ringförmiges Dichtelement, das mit axial abstehenden Dichtlippen ausgestattet ist. Im Einbauzustand werden die Dichtlippen axial aufeinander zu verstellt, wodurch eine Vorspannung erzeugt wird, die eine axiale Dichtwirkung herstellt.

Filterkörper dieser Art sind relativ instabil und können insbesondere keinen allzu großen Druckdifferenzen ausgesetzt werden.

3a

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für einen Filterkörper der eingangs genannten Art eine relativ stabile Ausführungsform auszubilden.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch einen Filterkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Innenzarge kann die Stabilität des Filterkörpers beträchtlich gesteigert werden. Denn zum einen kann sich das Filterelement radial innen an der Innenzarge abstützen, wodurch die Stabilität des Filterelements gegenüber radialen Druckdifferenzen erhöht ist. Zum anderen stützen sich die beiden Endscheiben über die Innenzarge axial aneinander ab, so daß axial auf den Filterkörper wirkende Kräfte im wesentlichen nicht auf das Filterelement, sondern vielmehr auf die stabile Innenzarge übertragen werden. Durch die erhöhte Stabilität besitzt der erfindungsgemäße Filterkörper eine vergrößerte Lebensdauer sowie ein breiteres Einsatzspektrum.

Entsprechend einer besonders vorteilhaften Weiterbildung können der die Abstützmittel bildende Ringkragen, die Endscheibe und die Dichtung als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet sein, wodurch auch ein Verbindungsvorgang zur Befestigung der Dichtung eingespart werden kann. Die so ausgebildete Endscheibe braucht nur noch mit dem Filterelement und mit der Innenzarge verbunden zu werden, um einen voll funktionsfähigen Filterkörper auszubilden.

Bei einer Weiterbildung kann die Dichtung am Ringkragen ausgebildet sein, wodurch sich ein einfach herstellbarer Aufbau

3b

ergibt. Diese Variante kann besonders zweckmäßig fortgebildet werden, indem die Dichtung und der Ringkragen derart zu-

angeordnete Axialabschnitt 8 mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe 3 einen abnehmenden Innendurchmesser aufweist, während der Innendurchmesser des von der Endscheibe 3 weiter weg angeordneten Axialabschnitts 7 mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe 3 zunimmt. Die beiden Axialabschnitte 7 und 8 sind über einen Verbindungsabschnitt 9 miteinander verbunden, der den kleinsten Innendurchmesser des Ringkragens 6 aufweist und eine radial nach innen wirkende ringförmige Dichtlippe bildet.

Diese Dichtlippe 9 dient als radial wirkende Dichtung der Endscheibe 3, die an einer Dichtfläche 10 zur Anlage kommt, wenn der Filterkörper 1 in ein Filtergehäuse eingesetzt ist. Die Dichtfläche 10 ist hier jeweils an einem zylindrischen Stutzen 22 ausgebildet, der einen Bestandteil des im übrigen nicht dargestellten Filtergehäuses bildet und sich koaxial zum Filterkörper 1 erstreckt. Während die Dichtung (Dichtlippe 9) radial an der Dichtfläche 10 anliegt, kommt der axial weiter außen liegende Axialabschnitt 7 des Ringkragens 6 axial an einer Stützkontur 11 zur Anlage, die hier ringscheibenförmig ausgebildet ist und sich parallel zur Endscheibe 3 erstreckt.

In einem Inneren 12 des Filterelements 2 ist eine Innenzarge 13 angeordnet, die zur radialen Abstützung des Filterelements 2 dient. Die Innenzarge 13 ist hier außerdem an den Endscheiben 3 befestigt und dient gleichzeitig zur axialen Abstützung der Endscheiben 3.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P 1005154 WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/02445</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/07/1999</b>
Anmelder  <b>MAHLE FILTERSYSTEME GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D46/24 B01D29/21

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 88 05 049 U (ING. WALTER HENGST GMBH) 17. Mai 1990 (1990-05-17) Ansprüche 1,2; Abbildung 1 ---	1-6
A	WO 97 41939 A (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 13. November 1997 (1997-11-13) Anspruch 1; Abbildung 2 ---	1
A	GB 1 499 922 A (TECAFILTRES ) 1. Februar 1978 (1978-02-01) das ganze Dokument ---	1
A	FR 1 186 929 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 3. September 1959 (1959-09-03) Abbildungen 1,2 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bertram, H

# INTERNATIONALER RECHERCH   BERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern.   ales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02445

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8805049	U	01-06-1988	KEINE	
WO 9741939	A	13-11-1997	DE 19718603 A	06-11-1997
			DE 59702082 D	31-08-2000
			EP 0897317 A	24-02-1999
			JP 2000510038 T	08-08-2000
GB 1499922	-A	01-02-1978	FR 2261041 A	12-09-1975
			ES 206772 Y	16-06-1976
FR 1186929	A	03-09-1959	KEINE	



(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Februar 2001 (01.02.2001)

PCT

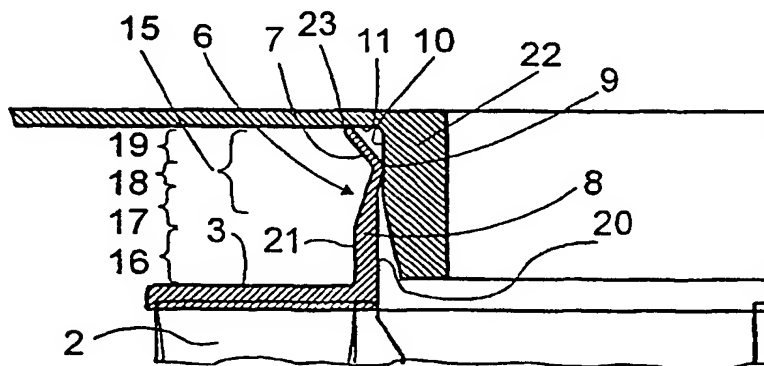
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/07146 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B01D 46/24**, (30) Angaben zur Priorität:  
29/21 199 35 297.6 27. Juli 1999 (27.07.1999) DE
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02445 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE/DE];  
Pragstrasse 54, D-70376 Stuttgart (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Juli 2000 (25.07.2000) (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEBLER, Claude  
[DE/DE]; Weisensteiner Strasse 10, D-70327 Stuttgart  
(DE). SCHNEIDER, Horst [DE/DE]; Bangerstrasse 50,  
D-71336 Waiblingen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER BODY OF A FLUID FILTER, ESPECIALLY AN AIR FILTER

(54) Bezeichnung: FILTERKÖRPER EINES FLUIDFILTERS, INSBESONDERE LUFTFILTERS



(57) Abstract: The invention relates to a filter body of a fluid filter, especially an air filter, comprising a cylindrical filter member (2) with an end disc (3) on at least one axial end thereof. Said end disc comprises a radially effective seal (9) which is arranged radially in relation to the arrangement on a sealing surface (10) when the filter body is mounted in a filter housing. Said end disc (3) also comprises supporting means (6) which extend, relatively to said filter member (2), in a ring-shape manner on the axially outer side of the end disc (3) and are designed to be axially

elastic. When the filter body is mounted in a filter housing, said supporting means are supported by a support contour (11) formed on the filter housing and extending parallel to the end disc (3), whereby said filter body can be axially positioned in the filter housing. In order to produce the filter body in a cost effective way, the supporting means have an annular collar (6) at a distance from the end disc (3), extending axially and outwardly in relation to the filter element. An axial part (15) of said annular collar is designed so as to be axially elastic and so that, when the filter body is mounted in a filter housing, said annular collar (6) is axially supported by the supporting contour (11), whereby the annular collar (6) and the end disc (3) form an injection-moulded unitary piece made of plastic.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere eines Luftfilters, der ein rohrzylindrisches Filterelement (2) aufweist, an dem an wenigstens einem axialen Ende eine Endscheibe (3) angebracht ist, die eine radial wirkende Dichtung (9) aufweist, die bei in ein Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an einer Dichtfläche (10) radial zur Anlage kommt. Außerdem weist die Endscheibe (3) Abstützmittel (6) auf, die sich bezüglich des Filterelements (2) auf der axial außenliegenden Seite der Endscheibe (3) ringförmig erstrecken und axial federelastisch ausgebildet sind und sich bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an einer am Filtergehäuse ausgebildeten und sich parallel zur Endscheibe (3) erstreckenden Stützkontur (11) abstützen, wodurch der Filterkörper im Filtergehäuse axial positioniert ist. Für eine preiswerte Herstellung des Filterkörpers weisen die Abstützmittel einen bezüglich des Filterelements (2) axial nach außen von der Endscheibe (3) abstehenden Ringkragen (6) auf, der in einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(74) **Anwalt:** BERNHARD, Uwe; Rotermund + Pfusch, Waiblinger Strasse 11, D-70372 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, KR, MX, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes. und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

axialen Abschnitt (15) axial federelastisch ausgebildet ist und sich bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an der Stützkantur (11) axial abstützt, wobei Ringkragen (6) und Endscheibe (3) als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet sind.

10/048099

531 Rec'd PCT/F 24 JAN 2002

**Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere Luftfilters**

Die Erfindung betrifft einen Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere eines Luftfilters, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Fluidfilter werden z.B. bei Kraftfahrzeugen als Luftfilter oder Ölfilter oder Kraftstofffilter eingesetzt.

Ein herkömmlicher Filterkörper der eingangs genannten Art weist ein Filterelement auf, das aus einem rohrzylindrisch gefaltetem Filtermaterial besteht. Aufgrund dieser Faltung oder Plissierung wird ein derartiges rohrzylindrisches Filterelement auch als Sternfilter bezeichnet. Üblicherweise ist an beiden axialen Enden dieses Filterelements jeweils eine Endscheibe angebracht, die eine radialwirkende Dichtung aufweist. Diese Dichtung kommt bei in ein Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an einer kreiszylindrische Dichtfläche radial zur Anlage. Diese Dichtfläche ist in der Regel an einem bezüglich des Filterkörpers coaxial angeordneten Stutzen des Filtergehäuses ausgebildet, auf den der Filterkörper aufgesteckt ist bzw. der in den Filterkörper eingesteckt ist, wenn wenigstens eine der Endscheiben als zentrisch offene Endscheibe ausgebildet ist.

Da die Dichtungen des Filterkörpers radial wirken, besteht für den Filterkörper grundsätzlich die Möglichkeit einer axialen Verstellung innerhalb des Filtergehäuses. Diese axiale Verstellbarkeit ist beispielsweise zum Ausgleich von toleranzbedingten Maßabweichungen zwischen Filtergehäuse und Filterkörper erforderlich. Aufgrund der axialen Verstellbarkeit sind grundsätzlich auch Relativbewegungen zwischen Fil-

terkörper und Filtergehäuse möglich, die jedoch unerwünscht sind, da dadurch die Dichtungswirkung der Dichtungen beeinträchtigt werden kann und da diese Relativbewegungen außerdem zu einer störenden Geräuscentwicklung beim Betrieb eines damit ausgestatteten Fahrzeuges führen können.

Um derartige Relativbewegungen zwischen Filterkörper und Filtergehäuse zu verhindern, werden Abstützmittel verwendet, die bezüglich des Filterelements auf der axialen Außenseite der Endscheibe angebracht sind und sich dort ringförmig erstrecken. Diese Abstützmittel sind axial federelastisch ausgebildet und stützen sich bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper an einer Stützkontur ab, die am Filtergehäuse ausgebildet ist und sich parallel zur Endscheibe erstreckt. Durch diese Abstützung erfolgt eine axiale Positionierung des Filterkörpers im Filtergehäuse, die Relativbewegungen zwischen Filterkörper und Filtergehäuse unterdrückt. Derartige Abstützmittel können beispielsweise durch einen an der Endscheibe angebrachten Schaumstoffring ausgebildet sein.

Die Herstellung eines derartigen Filterkörpers ist jedoch relativ aufwendig, da in einem ersten Herstellungsschritt auf der einen Seite der Endscheibe das Filterelement durch eine spezielle Verbindungstechnik, z.B. durch Einplastifizieren mittels Ultraschall oder Heizspiegelerweichung, befestigt wird und in einem zweiten Herstellungsschritt auf der anderen Seite der Endscheibe die Abstützmittel durch eine entsprechende Verbindungstechnik befestigt werden müssen. Darüber hinaus kann noch ein zusätzlicher Herstellungsschritt erforderlich sein, um die Dichtung mit einer geeigneten Verbindungstechnik an der Endscheibe zu befestigen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, einen Filterkörper der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sich der zur Herstellung erforderliche Aufwand reduziert.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch einen Filterkörper mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die Abstützmittel in Form eines Ringkragens bereits bei der Ausbildung der Endscheibe in diese zu integrieren, so daß ein Verbindungsverfahren zur Befestigung der Abstützmittel eingespart werden kann. Da es sich bei Filterkörpern regelmäßig um Großserienprodukte handelt, bedeutet die Einsparung eines Herstellungsschrittes einen beachtlichen wirtschaftlichen Vorteil.

Entsprechend einer besonders vorteilhaften Weiterbildung können der die Abstützmittel bildende Ringkragen, die Endscheibe und die Dichtung als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet sein, wodurch auch ein Verbindungsvorgang zur Befestigung der Dichtung eingespart werden kann. Die so ausgebildete Endscheibe braucht nur noch mit dem Filterelement und ggf. mit einer Innenzarge verbunden zu werden, um einen voll funktionsfähigen Filterkörper auszubilden.

Bei einer Weiterbildung kann die Dichtung am Ringkragen ausgebildet sein, wodurch sich ein einfach herstellbarer Aufbau ergibt. Diese Variante kann besonders zweckmäßig fortgebildet werden, indem die Dichtung und der Ringkragen derart zu-

sammenwirken, daß eine zunehmende axiale Verformung des Ringkragens eine zunehmende radiale Verstellung der Dichtung in Richtung deren radialer Dichtungswirkung bewirkt. Dies hat zur Folge, daß eine axiale Verspannung des Dichtkörpers mit einer Erhöhung der Vorspannung der Dichtung und somit mit einer verbesserten Dichtwirkung einhergeht.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1      einen Längsschnitt durch einen Filterkörper nach der Erfindung,

Fig. 2      eine Detailansicht auf einen in Fig. 1 mit II gekennzeichneten Ausschnitt des Filterkörpers in einer ersten Relativlage bezüglich eines Filtergehäuses,

Fig. 3 eine Ansicht wie in Fig. 2, jedoch in einer anderen Relativlage zum Filtergehäuse,

Fig. 4 eine Ansicht wie in Fig. 2, jedoch einer anderen Ausführungsform.

Entsprechend Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßer Filterkörper 1 ein Filterelement 2 auf, das durch ein rohrzylindrisch gefaltetes Filtermaterial gebildet ist. An beiden axialen Enden des Filterelements 2 ist jeweils eine Endscheibe 3 angebracht, wobei diese bei der hier dargestellten bevorzugten Ausführungsform identisch ausgebildet sind.

Die Befestigung der Endscheibe 3 am Filterelement 2 erfolgt beispielsweise durch Einplastifizieren mittels Ultraschall oder Heizspiegelerweichung, wobei die dem Filterelement 2 zugewandte Außenseite der Endscheibe 3 aufgeweicht wird. Dadurch kann das Filtermaterial in die Endscheibe 3 eindringen, wobei das insbesondere aus einem Vlies oder Filterpapier bestehende Filtermaterial im Verbindungsbereich von dem verflüssigten Kunststoff der Endscheibe durchdrungen wird. Nach der Verfestigung des Endscheibenkunststoffs ist eine hochfeste Anbindung der Endscheibe 3 an das Filterelement 2 gegeben.

Die Endscheiben 3 sind als offene Endscheiben 3 ausgebildet und weisen zu diesem Zweck jeweils eine zentrische Öffnung 4 auf. An einem Innenrand 5 dieser Öffnung 4 ist an der Endscheibe 3 ein Ringkragen 6 ausgebildet, der bezüglich des Filterelements 2 axial nach außen von der Endscheibe 3 absteht. Der Ringkragen 6 weist zumindest zwei axiale Abschnitte 7 und 8 auf, wobei der näher an der Endscheibe 3

angeordnete Axialabschnitt 8 mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe 3 einen abnehmenden Innendurchmesser aufweist, während der Innendurchmesser des von der Endscheibe 3 weiter weg angeordneten Axialabschnitts 7 mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe 3 zunimmt. Die beiden Axialabschnitte 7 und 8 sind über einen Verbindungsabschnitt 9 miteinander verbunden, der den kleinsten Innendurchmesser des Ringkragens 6 aufweist und eine radial nach innen wirkende ringförmige Dichtlippe bildet.

Diese Dichtlippe 9 dient als radial wirkende Dichtung der Endscheibe 3, die an einer Dichtfläche 10 zur Anlage kommt, wenn der Filterkörper 1 in ein Filtergehäuse eingesetzt ist. Die Dichtfläche 10 ist hier jeweils an einem zylindrischen Stutzen 22 ausgebildet, der einen Bestandteil des im übrigen nicht dargestellten Filtergehäuses bildet und sich koaxial zum Filterkörper 1 erstreckt. Während die Dichtung (Dichtlippe 9) radial an der Dichtfläche 10 anliegt, kommt der axial weiter außen liegende Axialabschnitt 7 des Ringkragens 6 axial an einer Stützkontur 11 zur Anlage, die hier ringscheibenförmig ausgebildet ist und sich parallel zur Endscheibe 3 erstreckt.

In einem Inneren 12 des Filterelements 2 ist eine Innenzarge 13 angeordnet, die zur radialen Abstützung des Filterelements 2 dient. Die Innenzarge 13 ist hier außerdem an den Endscheiben 3 befestigt und dient gleichzeitig zur axialen Abstützung der Endscheiben 3. Ebenso ist eine Ausführungsform möglich, bei der der Filterkörper 1 keine Innenzarge 13 enthält.



Wie aus den Fig. 1 bis 4 hervorgeht, bilden Endscheibe 3, Ringkragen 6 und Dichtung 9 eine Einheit, die vorzugsweise aus Kunststoff einstückig spritzgeformt ist. Der dazu verwendete Kunststoff weist einerseits genügend Steifigkeit auf, um eine Versteifung des Filterelements 2 zu erzielen und weist andererseits Elastizitätseigenschaften auf, die zum einen eine Dichtwirkung und zum anderen eine Federwirkung ermöglichen. Durch die Elastizitätseigenschaften des zur Ausbildung des Ringkragens 6 verwendeten Kunststoffs wird im Bereich der ringförmigen Verbindungszone 9 eine Art Gelenk ausgebildet, das Schwenkverstellungen des axial nach außen daran anschließenden Axialabschnitts 7 ermöglicht, durch die sich der Neigungswinkel dieses Axialabschnitts 7 im Profil gegenüber einer Längsachse 14 des Filterkörpers 1 verändern läßt. Diese Verstellbewegungen sind jedoch aufgrund der Reversibilität des Materials federelastisch, so daß ein von der Endscheibe 3 abgewandter axialer Endabschnitt 15, der in Fig. 1 durch eine geschweifte Klammer symbolisiert ist, axial federelastisch ausgebildet ist.

Wenn der Filterkörper 1 in das zugehörige Filtergehäuse eingesetzt ist, stützt sich dieser axiale Endabschnitt 15 bzw. der axial außenliegende Abschnitt 7 an der Stützkontur 11 ab, wodurch der Filterkörper 1 im Filtergehäuse axial positioniert ist. Da im Ausführungsbeispiel beide Endscheiben 3 mit diesen Abstützmitteln 6, 15 ausgestattet sind, ergibt sich für den Filterkörper 1 eine axiale Zentrierung. Die Abstützmittel 6, 15 verhindern Relativbewegungen des Filterkörpers 1 relativ zum Filtergehäuse, so daß Abnutzungerscheinungen und Geräuschentwicklungen reduziert sind.

Durch die radial wirkende Dichtung 9 an beiden Endscheiben 3 ist der Filterkörper 1 axial beweglich an den Stützen 22 gelagert. Durch die mit Hilfe der Abstützmittel 6, 15 erzielten Positionierung bzw. Zentrierung des Filterkörpers 1 wird stets eine optimale Relativlage zwischen Filterkörper 1 und Gehäuse gewährleistet.

Die Funktionsweise der Abstützmittel (Ringkragen 6 und axialer Abschnitt 15) wird in den Fig. 2 und 3 erläutert.

Entsprechend den Fig. 2 und 3 ist der erfindungsgemäße Filterkörper 1 in einem relativ großen Toleranzbereich hinsichtlich der axialen Erstreckung des Filterkörpers 1 einerseits und des axialen Abstandes der sich im Gehäuse gegenüberliegenden Stützkonturen 11 andererseits voll funktionsfähig. In Fig. 2 weisen die einander gegenüberliegenden Stützkonturen 11 einen relativ großen Abstand voneinander auf, so daß der federelastische Abschnitt 15 kaum oder nur geringfügig axial verformt wird. Im Unterschied dazu weisen die sich gegenüberliegenden Stützkonturen 11 in Fig. 3 einen relativ kleinen Abstand auf, mit der Folge, daß der federelastische Bereich 15 relativ stark federelastisch axial verformt ist.

Zu beachten ist hierbei auch die Profilierung des die Dichtung 9 und die Abstützmittel ausbildenden Ringkragens 6, der an der Endscheibe 3 beginnend mit zunehmendem Abstand von der Endscheibe 3 vier axiale Ringabschnitte aufweist, nämlich einen ersten Ringabschnitt 16, einen zweiten Ringabschnitt 17, einen dritten Ringabschnitt 18 und einen vierten Ringabschnitt 19, die jeweils durch eine geschweifte Klammer gekennzeichnet sind. Im ersten Ringabschnitt 16 ist ein In-

nendurchmesser 20 sowie ein Außendurchmesser 21 konstant, so daß die Materialstärke des Ringkragens 6 in diesem ersten Ringabschnitt 16 konstant ist. Im zweiten Ringabschnitt 17 bleibt der Innendurchmesser 20 konstant, während der Außendurchmesser 21 mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe 3 kontinuierlich abnimmt, so daß sich die Materialstärke hier verringert. Im Dritten Ringabschnitt 18 reduzieren sich sowohl der Innendurchmesser 20 als auch der Außendurchmesser 21 in gleichem Maße, so daß die Materialstärke in diesem Abschnitt 18 im wesentlichen konstant bleibt. Im vierten Abschnitt 19 nehmen dann sowohl der Innendurchmesser 20 als auch der Außendurchmesser 21 mit zunehmendem Abstand von der Endscheibe 3 wieder gleichmäßig zu, so daß auch hier die Materialstärke im wesentlichen konstant bleibt. In dem die Dichtlippe ausbildenden Verbindungsabschnitt 9 liegt folglich der kleinste Innendurchmesser 20 vor, so daß sich eine linienartige Dichtung ergibt.

Wenn sich der Abstand zwischen der Stützkontur 11 und der dieser zugewandten Endscheibe 3 beispielsweise vom Übergang der Relativlage gemäß Fig. 2 zur Relativlage gemäß Fig. 3 reduziert, wird im elastisch verformbaren Axialabschnitt 15 ein mit der Stützkontur 11 in Kontakt stehendes Ende 23 radial nach außen verstellt, wodurch eine radial nach innen wirkende Rückstellkraft im federelastisch verformbaren Abschnitt 15 erzeugt wird. Diese radial nach innen wirkende Rückstellkraft unterstützt die radial nach innen wirkende Dichtung 9, wodurch sich die Dichtwirkung dieser Dichtung 9 verbessert. Außerdem besteht die Dichtung 9 sowie der mit der Stützkontur 11 in Kontakt stehende Axialabschnitt 7 aus demselben Kunststoff, da die Dichtung 9 integral mit dem Ringkragen 6 hergestellt wird, so daß auch an der Stützkon-

tur 11 zusätzlich eine axiale Abdichtung erzielt wird, die mit zunehmender axialer Verspannung des Filterkörpers 1 im Gehäuse ebenfalls zunimmt.

Während in der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform der Ringkragen 6 lediglich einen Axialabschnitt mit im Längsmittelschnitt etwa V-förmigem Profil mit einem zur Dichtfläche hingeneigten Abschnitt 8 und einem von der Dichtfläche 10 weggeneigten Abschnitt 7 aufweist, sind bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 mehrere solcher V-förmiger Abschnitte axial aneinandergereiht, so daß sich insgesamt ein wellenförmiges oder zick-zack-förmiges Profil für den Ringkragen 6 im Längsmittelschnitt ergibt. Der axial nachgiebige Abschnitt 15 erstreckt sich somit über die gesamte axiale Länge des Ringkragens 6. Durch den so nach Art eines Faltenbalgs ausgebildeten Ringkragen 6 kann eine besonders geeignete Federcharakteristik erzielt werden. Außerdem können bei entsprechender Dimensionierung dieses Profils und der Dichtfläche mehrere radial innen liegende ringförmige Wellenberge bzw. Kanten an der Dichtfläche 10 dichtend zur Anlage kommen, so daß mehrere radial wirkende Dichtungen in Reihe geschaltet sind, wodurch die Dichtwirkung gesteigert werden kann.

Auch bei diesen Ausführungsformen bewirkt eine Reduzierung des Abstandes zwischen der Stützkontur 11 und der zugeordneten Endscheibe 3 eine Vergrößerung der Vorspannung der radial innenliegend ausgebildeten Dichtlippe bzw. der Dichtlippen, wobei sich die Dichtwirkung entsprechend verstärkt.

Für die Herstellung der einstückig spritzgußgeformten Einheit aus Endscheibe 3 und Ringkragen 6 sowie insbesondere

der Dichtung 9 wird beim erfindungsgemäßen Filterkörper 1 vorzugsweise ein thermoplastisches Elastomer auf Polyesterbasis (TEEE) verwendet; ein solcher Kunststoff ist im Handel unter der Marke Hytrel® erhältlich. Hytrel® ist zumindest bis 90° C stabil, insbesondere reversibel elastisch, so daß mit Endscheiben 3 aus diesem Kunststoff, die einstückig mit der Dichtung 9 ausgestattet sind, Luftfilter und Hydraulikfilter hergestellt werden können. Es ist klar, daß der erfindungsgemäße Filterkörper 1 auch als Kraftstofffilter oder Ölfilter oder dergleichen ausgebildet werden kann, insbesondere wenn ein bei den dort auftretenden Temperaturen stabiler Kunststoff für die Herstellung der Einheit aus Endscheibe 3, Ringkragen 6 und Dichtung 9 verwendet wird.

\* \* \* \* \*

### **Ansprüche**

1. Filterkörper eines Fluidfilters, insbesondere eines Luftfilters,

**mit folgenden Merkmalen:**

- der Filterkörper (1) weist ein rohrzylindrisches Filterelement (2) aus Filtermaterial auf,
- wenigstens an einem axialen Ende des Filterelements (2) ist eine Endscheibe (3) angebracht,
- die Endscheibe (3) weist eine radial wirkende Dichtung (9) auf, die bei in ein Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper (1) an einer kreiszylindrischen Dichtfläche (10) radial zur Anlage kommt, die bezüglich des Filterkörpers (1) coaxial angeordnet ist,
- die Endscheibe (3) weist Abstützmittel (6, 15) auf, die sich bezüglich des Filterelements (2) auf der axial außenliegenden Seite der Endscheibe (3) ringförmig erstrecken,
- die Abstützmittel (6, 15) sind axial federelastisch ausgebildet und stützen sich bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper (1) an einer am Filtergehäuse ausgebildeten und sich parallel zur Endscheibe (3) erstreckenden Stützkontur (11) ab, wodurch der Filterkörper (1) im Filtergehäuse axial positioniert ist,

**gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**

- die Abstützmittel weisen eine bezüglich des Filterelements (2) axial nach außen von der Endscheibe (3) abstehenden Ringkragen (6) auf, der in einem axialen Abschnitt (15) axial federelastisch ausgebildet ist,

- bei in das Filtergehäuse eingesetztem Filterkörper (1) stützt sich der federelastische Abschnitt (15) axial an der Stützkontur (11) ab,
- Ringkragen (6) und Endscheibe (3) sind als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet.

2. Filterkörper nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß Ringkragen (6), Endscheibe (3) und Dichtung (9) als einstückig spritzgußgeformte Einheit aus Kunststoff ausgebildet sind.

3. Filterkörper nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Dichtung (9) am Ringkragen (6) ausgebildet ist.

4. Filterkörper nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

das Dichtung (9) und Ringkragen (6) derart zusammenwirken, daß eine zunehmende axiale Verformung des Ringkragens (6) eine zunehmende radiale Verstellung der Dichtung (9) in Richtung deren radialer Dichtwirkung bewirkt.

5. Filterkörper nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Ringkragen (6) und Dichtung (9) umfassende Einheit aus wenigstens zwei axialen Abschnitten (7, 8) besteht, die über einen Verbindungsabschnitt (9) miteinander verbunden sind, wobei der Verbindungsabschnitt eine radial nach innen wirkende ringförmige Dichtlippe (9) bildet, wobei sich der axial weiter außen angeordnete Axialabschnitt (7) an der Stützkontur (11) abstützt, wobei der axial weiter außen an-

geordnete Axialabschnitt (7) ausgehend von der Dichtlippe (9) von der Dichtfläche (10) weggeneigt ist, während der axial weiter innen angeordnete Axialabschnitt (8) ausgehend von der Dichtlippe (9) zur Dichtfläche (10) hingeneigt verläuft.

6. Filterkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Ringkragen (6) im Längsmittelschnitt ein wellenförmiges oder zick-zack-förmiges Profil aufweist.

7. Filterkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Filterkörper (1) eine Innenzarge (13) aufweist, welche das Filterelement (2) radial und die Endscheiben (3) axial abstützt.

8. Filterkörper zumindest nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß eine im Profil gemessene Materialstärke der Dichtung (9) und Ringkragen (6) umfassenden Einheit mit zunehmenden Abstand von der Endscheibe (3) in dem der Endscheibe (3) zugewandten Axialabschnitt (8) bis zum Verbindungsabschnitt (9) abnimmt und in dem der Endscheibe (3) abgewandten axialen Abschnitt (7) im wesentlichen konstant ist.

9. Filterkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Dichtfläche (10) durch einen zylindrischen Außenmantel eines Stutzens (22) gebildet ist, der sich im Filtergehäuse koaxial zum Filterkörper (1) erstreckt, und daß die



Endscheibe (3) eine zentrische Öffnung (4) aufweist, an deren Innenrand (5) der Ringkragen (6) ausgebildet ist.

10. Filterkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide axialen Enden des Filterelementes (2) mit einer dieser Endscheiben (3) ausgestattet sind, wodurch der in das Filtergehäuse eingesetzte Filterkörper (1) im Filtergehäuse axial zentriert ist.

11. Filterkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Herstellung der Einheit aus Endscheibe (3) und Ringkragen (6) TEEE verwendet wird.

\* \* \* \* \*

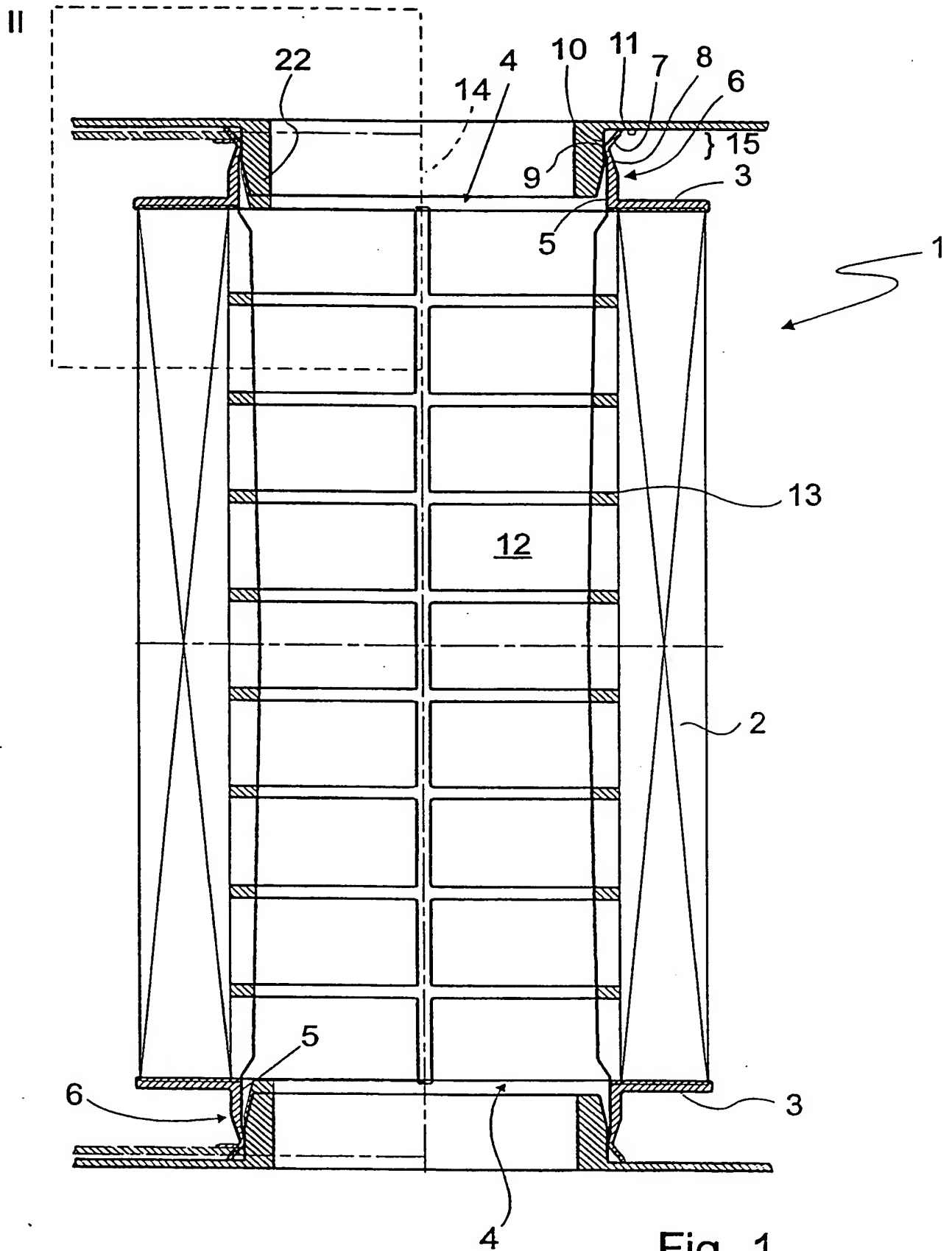


Fig. 1

10/048099

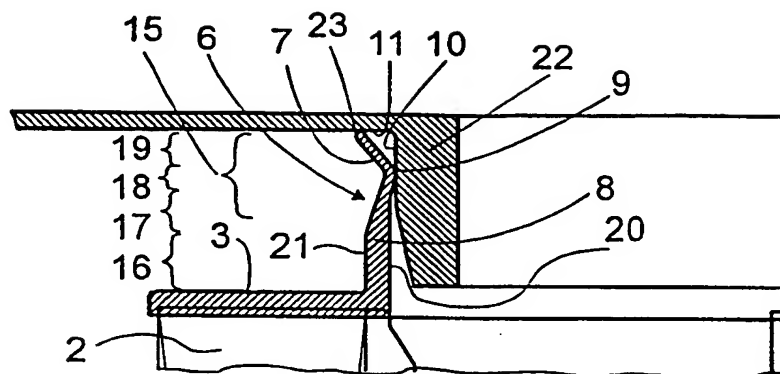


Fig. 2

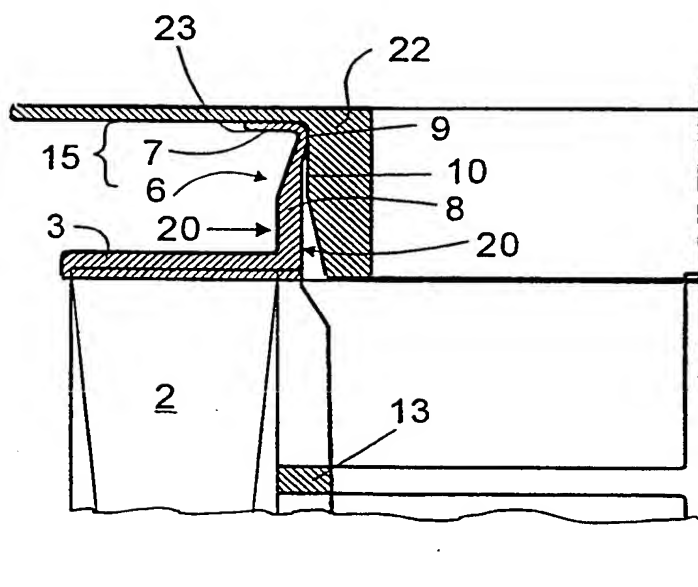


Fig. 3

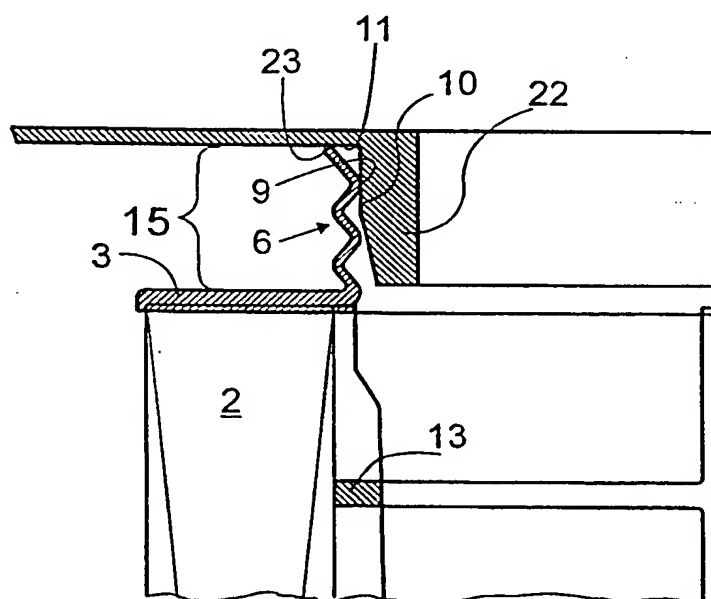


Fig. 4